

29.10.2004

JP 04/16475

PA 1177783

THE UNITED STATES OF AMERICA**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:****UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE****United States Patent and Trademark Office****June 01, 2004**

**THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM
THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK
OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT
APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A
FILING DATE UNDER 35 USC 111.**

APPLICATION NUMBER: 60/518,308**FILING DATE: November 10, 2003**

REC'D 18 NOV 2004

WIPO PCT

**PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)**

**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

**P. SWAIN****Certifying Officer****BEST AVAILABLE COPY**

PATENT APPLICATION SERIAL NO. _____

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE
FEE RECORD SHEET

11/12/2003 BSAYRS11 00000101 60518308

01-FC:1005

160.00 OP

PTO-1556
(5/87)

111003
13281 U.S. PTO

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 245278US90PROV

22582 U.S. PTO
60/518308

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)			
LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
HIGASHIYAMA	Naohisa		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)

HEAT EXCHANGER

CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer Number
22850

Phone: (703) 413-3000 Fax: (703) 413-2220

ENCLOSED APPLICATION PARTS

☒ Specification Number of Pages: 14 ☐ CD(s), Number

☒ Drawing(s) Number of Sheets: 8 ☒ Other (specify): White Advance Serial Number Card Application Data Sheet (1)

METHOD OF PAYMENT

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees

☐ Credit card payment form is attached to cover the Provisional Filing Fees in the amount of _____

☐ The Director is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030

PROVISIONAL \$160.00
FILING FEE
AMOUNT

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.

☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

Respectfully Submitted,

11/10/03
DATE

Masayasu Mori

Registration Number: 47,301

H:\24PROV\245278\PROV_CVR.DOC

James D. Hamilton
PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY, 28,421

APPLICATION DATA SHEET

APPLICATION INFORMATION

Application Type::	PROVISIONAL
Subject Matter::	UTILITY
CD-ROM or CD-R?::	NONE
Title::	HEAT EXCHANGER
Attorney Docket Number::	245278US90PROV
Total Drawing Sheets::	8

INVENTOR INFORMATION

Applicant Authority Type::	INVENTOR
Primary Citizenship Country::	JAPAN
Status::	FULL CAPACITY
Given Name::	Naohisa
Family Name::	HIGASHIYAMA
City of Residence::	Oyama
Country of Residence::	JAPAN
Street of Mailing Address::	c/o SHOWA DENKO K.K. 13-9, Shiba Daimon 1-chome Minato-ku
City of Mailing Address::	Tokyo
State or Province of Mailing Address::	JAPAN
Country of Mailing Address::	105-8518
Postal or Zip Code of Mailing Address::	

CORRESPONDENCE INFORMATION

Correspondence Customer Number::	22850
----------------------------------	-------

REPRESENTATIVE INFORMATION

Representative Customer Number::	22850
----------------------------------	-------

ASSIGNMENT INFORMATION

Assignee Name::	SHOWA DENKO K.K.
Street of Mailing Address::	13-9, Shiba Daimon 1-chome
City of Mailing Address::	Minato-ku
State or Province of Mailing Address::	Tokyo
Country of Mailing Address::	JAPAN
Postal or Zip Code of Mailing Address::	105-8518

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は、たとえばカーエアコン用エバポレータとして使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書において、隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図1に矢印Xで示す方向、図4および図5の右側）を前、これと反対側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートに対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、蒸発器のさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用タンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用タンクとを備えており、冷媒入出用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒ターン用タンク内が仕切壁により通風方向に並んだ冷媒流入側ヘッダ部と冷媒流出側ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用タンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ接続され、前側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入側ヘッダ部内に、後側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出側ヘッダ部内にそれぞれ挿入された状態で接続され、両熱交換管群の熱交換管の下端部が、冷媒通過穴の下端よりも上方に位置し、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出側ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいては、両熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒通過穴の下端よりも上方に位置していることに起因して、次のような問題があることが判明した。すなわち、前側の熱交換管群の熱交換管から冷媒流入側ヘッダ部内に流入した冷媒は、液相と気相との混相であるが、混相である冷媒の大部分が、直接冷媒通過穴を通して冷媒流出側ヘッダ部内に流入し、さらに後側熱交換管群の熱交換管に流入することになるので、冷媒流入側ヘッダ部内および冷媒流出側ヘッダ部内において液相冷媒と気相冷媒とのミキシングが効率良く行われず、熱交換コア部を通過して来た空気の温度が場所によって不均一になる。したがって、エバポレータの熱交換性能向上効果が十分得られないことが判明した。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れた熱交換器を提供すること

ある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0008】

1)内部が仕切壁により冷媒流入側ヘッダ部と冷媒流出側ヘッダ部とに区画された冷媒ターン用タンクと、冷媒ターン用タンクの各ヘッダ部に接続された複数の熱交換管とを備え、仕切壁に冷媒通過穴が形成され、各熱交換管の端部が各ヘッダ部内に挿入された状態で各ヘッダ部に接続されており、熱交換管から冷媒流入側ヘッダ部に流入した冷媒が、冷媒通過穴を通して冷媒流出側ヘッダ部内に流入し、冷媒流出側ヘッダ部内から熱交換管に流出するようになされ、冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部に接続された熱交換管における冷媒流入側ヘッダ部内に挿入された端部が、仕切壁の冷媒通過穴よりも熱交換管の長さ方向の外側に突出している熱交換器。

【0009】

2)冷媒ターン用タンクの仕切壁に、その長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成されており、冷媒流入側ヘッダ部内に接続された熱交換管が、仕切壁の冷媒通過穴と同じ位置にある上記1)記載の熱交換器。

【0010】

3)冷媒ターン用タンクの仕切壁に、その長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成されており、冷媒流入側ヘッダ部内に接続された熱交換管が、仕切壁の隣り合う冷媒通過穴どうしの間に位置している上記1)記載の熱交換器。

【0011】

4)冷媒ターン用タンクの冷媒流出側ヘッダ部に接続された熱交換管における冷媒流出側ヘッダ部内に挿入された端部が、仕切壁の冷媒通過穴よりも熱交換管の長さ方向の外側に突出している上記1)～3)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

5)冷媒ターン用タンクの仕切壁の両端部に冷媒通過穴が形成されていない冷媒堰き止め部分が設けられ、仕切壁における両冷媒堰き止め部分どうしの間に複数の冷媒通過穴が形成されて冷媒通過部分が設けられている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0012】

6)間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の一端側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換コア部の一端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部とを備えており、冷媒ターン用タンクが熱交換コア部の他端側に配置され、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管が冷媒流入側ヘッダ部に接続され、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管が冷媒流出側ヘッダ部に接続され、冷媒入口ヘッダ部内の冷媒が、熱交換管を通して冷媒流入側ヘッダ部内に流入するとともに冷媒通過穴を通して冷媒流出側ヘッダ部内に流入し、熱交換管を通して冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされている上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0013】

7)冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成されている上記7)記載の熱交換器。

【0014】

8)冷媒ターン用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材とよりなり、仕切壁が第2部材に一体に形成されている上記6)または7)記載の熱交換器。

【0015】

9)第1部材が、少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる上記8)記載の熱交換器。

【0016】

10) 第2部材がアルミニウム押出形材よりなる上記8)または9)記載の熱交換器。
【0017】

11) 冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が接続され、分流用抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第2の空間から冷媒が流出するようになされている上記6)～10)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0018】

12) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記6)～11)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0019】

13) 冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材とよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されている上記13)記載の熱交換器。

【0020】

14) 第1部材が、少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記13)記載の熱交換器。

【0021】

15) 第2部材がアルミニウム押出形材よりなる上記13)または14)記載の熱交換器。

【0022】

16) 各熱交換管群が、7本以上の熱交換管からなる上記6)～15)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0023】

17) 間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が通風方向に並んで複数配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の一端側に配置され、かつそれぞれ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された前後2つのヘッダと、熱交換コア部の他端側に配置され、かつすべての熱交換管が接続された中空体とを備えており、各ヘッダが、その長さ方向に並んだ複数のヘッダ部により構成され、中空体が、その長さ方向に並んだ複数のタンクにより構成され、各タンク内が仕切壁により前後2つのヘッダ部に区画され、前後ヘッダの各ヘッダ部とタンクの各ヘッダ部とが対向させられるとともに、対向した2つのヘッダ部に熱交換管の両端部が接続され、中空体を構成する複数のタンクのうち少なくともいずれか1つが冷媒ターン用タンクからなる上記1)～5)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0024】

18) 冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部および冷媒流出側ヘッダ部にそれぞれ対向した前後ヘッダの2つのヘッダ部のうちいずれか一方のヘッダ部の一端から冷媒が流入し、同じく他方のヘッダ部における冷媒流入端と同一端から冷媒が流出するようになされている上記17)記載の熱交換器。

【0025】

19) 中空体のすべてのタンクが一体に形成されており、中空体が、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材とよりなり、仕切壁が第2部材に一体に形成されている上記17)または18)記載の熱交換器。

【0026】

20) 第1部材が、少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記19)記載の熱交換器。

【0027】

21) 第2部材がアルミニウム押出形材よりなる上記19)または20)記載の熱交換器。

【0028】

22) 前ヘッダと後ヘッダとが、1つの中空体内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記17)～21)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0029】

23) 前後ヘッダを有する中空体が、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材とよりなり、仕切壁が第2部材に一体に形成されている上記22)記載の熱交換器。

【0030】

24) 第1部材が、少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる上記23)記載の熱交換器。

【0031】

25) 第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記23)または24)記載の熱交換器。

【0032】

26) 冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部および冷媒流出側ヘッダ部に接続されている熱交換管の数がそれぞれ7本以上である上記17)～25)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0033】

27) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～26)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0034】

28) 上記27)記載の冷凍サイクルが、エアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0035】

上記1)および2)の熱交換器によれば、熱交換管における冷媒流入側ヘッダ内に挿入された端部が、仕切壁の冷媒通過穴よりも熱交換管の長さ方向の外側に突出しているので、熱交換管から冷媒流入側ヘッダ部内に流入してきた冷媒は、冷媒通過穴における熱交換管の長さ方向の外縁を乗り越えるように冷媒通過穴を通して冷媒流出側ヘッダ部内に流入することになり、その際に冷媒がミキシングされる。しかも、冷媒流入側ヘッダ部内に流入してきた冷媒が、直接冷媒通過穴を通過しないので、冷媒の一部分は冷媒流入側ヘッダ部内をその長さ方向にも流れることになり、その際に冷媒がミキシングされる。したがって、たとえばエバポレータとして用いた場合、液相冷媒と気相冷媒とが効率よくミキシングされて乾き度が全体に均一化し、熱交換コア部を通過して来た空気の温度が全体的に均一化されて、熱交換性能が向上する。

【0036】

上記3)の熱交換器によれば、熱交換管から冷媒流入側ヘッダ部内に流入してきた冷媒が、冷媒通過穴を通過して直接冷媒流出側ヘッダ部内に流入することが防止され、上記1)および2)で述べた冷媒のミキシング効果が一層向上する。したがって、たとえばエバポレータとして用いた場合、液相冷媒と気相冷媒とが効率よくミキシングされて乾き度が均一化し、熱交換コア部を通過して来た空気の温度が全体的に一層均一化されて、熱交換性能が向上する。

【0037】

上記4)の熱交換器によれば、冷媒通過穴を通過して冷媒流出側ヘッダ部内に流入した冷媒は、冷媒流出側ヘッダ部内においてもミキシングされるので、たとえばエバポレータとして用いた場合、液相冷媒と気相冷媒とが効率よくミキシングされて乾き度が均一化し、熱交換コア部を通過して来た空気の温度が全体的に一層均一化されて、熱交換性能が向上する。

【0038】

上記5)の熱交換器によれば、仕切壁の働きにより、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化されるので、熱交換器の熱交換性能が向上する。

【0039】

上記6)の熱交換器によれば、上記1)～5)の熱交換器と同じ効果を奏する。

【0040】

上記7)の熱交換器のように、冷媒入出側タンクの一端部に、冷媒入口ヘッダ部に連通する冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部に連通する冷媒出口が設けられていると、冷媒入口ヘッダ部から熱交換管を通して冷媒流入側ヘッダ部内に流入した冷媒のミキシング効果が不十分になるとともに、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量が不均一になり易いが、この場合であっても、冷媒のミキシングが効率良く行われるとともに、すべての熱交換管の冷媒流通量が均一になる。

【0041】

上記8)の熱交換器によれば、冷媒ターン用タンクの仕切壁が第2部材と一体に形成されているので、冷媒ターン用タンク内に仕切壁を設ける作業が簡単になる。

【0042】

上記9)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付して冷媒ターン用タンクを形成すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0043】

上記10)の熱交換器によれば、第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0044】

上記11)の熱交換器によれば、分流用抵抗板の働きにより、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化されるとともに、冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化されるので、熱交換器の熱交換性能が一層向上する。

【0045】

上記12)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0046】

上記13)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切壁および分流用抵抗板を設ける作業が簡単になる。

【0047】

上記14)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付して冷媒入出用タンクを形成すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0048】

上記15)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0049】

上記16)の熱交換器のように、各熱交換管群が7本以上の熱交換管からなると、冷媒入口ヘッダ部から熱交換管を通して冷媒流入側ヘッダ部内に流入した冷媒のミキシング効果が不十分になるとともに、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量が不均一になり易いが、この場合であっても、冷媒のミキシングが効率良く行われるとともに、すべての熱交換管の冷媒流通量が均一になる。

【0050】

上記17)の熱交換器によれば、上記1)～5)の熱交換器と同じ効果を奏する。

【0051】

上記18)の熱交換器のように構成されていると、熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部内に流入した冷媒のミキシング効果が不十分になるとともに、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量が不均一になり易いが、この場合であっても、上記17)の構成を備えていれば、冷媒のミキシングが効率良く行われるとともに、すべての熱交換管の冷媒流通量が均一になる。

【0052】

上記19)の熱交換器によれば、仕切壁が第2部材に一体に形成されているので、タンクに仕切壁を設ける作業が簡単になる。

【0053】

上記20)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付して中空体を形成すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して中空体に熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0054】

上記21)の熱交換器によれば、中空体の第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0055】

上記22)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0056】

上記23)の熱交換器によれば、中空体内に仕切壁を設ける作業が簡単になる。

【0057】

上記24)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付して前後ヘッダを有する中空体を形成すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して前後ヘッダのヘッダ部に熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0058】

上記25)の熱交換器によれば、第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0059】

上記26)の熱交換器のように、冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部および冷媒流出側ヘッダ部に接続されている熱交換管の数がそれぞれ7本以上であると、熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入側ヘッダ部内に流入した冷媒のミキシング効果が不十分になるとともに、これらの熱交換管の冷媒流通量が不均一になり易いが、この場合であっても、冷媒のミキシングが効率良く行われるとともに、すべての熱交換管の冷媒流通量が均一になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0060】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0061】

なお、以下の説明において、図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。

【0062】

図1および図2はこの発明の第1の実施形態のエバポレータの全体構成を示し、図3～図6は要部の構成を示し、図7は第1の実施形態のエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0063】

図1および図2において、エバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0064】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入側ヘッダ部(7)と後側に位置する冷媒流出側ヘッダ部(8)とを備えている。

【0065】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数のアルミニウム製熱交換管(9)からなる熱交換管群(11)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(11)の隣接する熱交換管(9)どうしの間

の通風間隙、および各熱交換管群(11)の左右両端の熱交換管(9)の外側にはそれぞれアルミニウム製ルーバ付きコルゲートフィン(12)が配置されて熱交換管(9)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(12)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(13)が配置されてコルゲートフィン(12)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の上下両端部は冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入側ヘッダ部(7)に接続され、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の上下両端部は冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出側ヘッダ部(8)に接続されている。

【0066】

図3に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ熱交換管(9)が接続されたプレート状の第1部材(14)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(14)の上側を覆う第2部材(15)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(16)(17)とよりなる。

【0067】

第1部材(14)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(18)を有している。各湾曲部(18)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(19)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(18)の管挿通穴(19)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(18)の前縁および後側湾曲部(18)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(18a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(14)の両湾曲部(18)間の平坦部(21)に、複数の貫通穴(22)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0068】

第2部材(15)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(23)と、前後両壁(23)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(24)と、前後両壁(23)および仕切壁(24)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(25)とを備えている。後壁(23)および仕切壁(24)の下端部どうしは、分流用抵抗板(27)により全長にわたって一体に連結されている。なお、分流用抵抗板(27)は後壁(23)および仕切壁(24)と別体のものが後壁(23)および仕切壁(24)に固着されていてもよい。分流用抵抗板(27)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(28A)(28B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。左右方向の中央部の冷媒通過穴(28A)の長さは、後側熱交換管群(11)の隣接する熱交換管(9)どうしの間隔よりも短くなっており、後側熱交換管群(11)の左右方向の中央部の隣接する2本の熱交換管(9)間に形成されている。また、他の冷媒通過穴(28B)の長さは中央部の冷媒通過穴(28A)の長さよりも長くなっている。仕切壁(24)の下端は前後両壁(23)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(14)の貫通穴(22)に嵌め入れられる複数の突起(24a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(24a)は、仕切壁(24)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0069】

第2部材(15)は、前後両壁(23)、仕切壁(24)、連結壁(25)および分流用抵抗板(27)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより分流用抵抗板(27)に冷媒通過穴(28A)(28B)を形成し、さらに仕切壁(24)を切除して突起(24a)を形成することにより製造される。

【0070】

各キャップ(16)(17)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(14)(15)の左右両端部が嵌め入れられる凹所が形成されている。右側キャップ(17)には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に通じる冷媒入口(17a)と、冷媒出口ヘッダ部(6)内における分流用抵抗板(27)よりも上方の部分に通じる冷媒出口(17b)が形成されている。また、右側キャップ(17)に、冷媒入口(17a)に通じる冷媒流入口(29a)および冷媒出口(17b)に通じる冷媒流出口(29b)を有するアルミニウム製冷媒入出部材(29)がろう付されている。

【0071】

そして、両部材(14)(15)が、第2部材(15)の突起(24a)が第1部材(14)の貫通穴(22)に挿通されてかしめられて第1部材(14)の前後の立ち上がり壁(18a)と第2部材(15)の前後両壁(23)とが係合した状態で、第1部材(14)のろう材層を利用して相互にろう付され、さらに両キャップ(16)(17)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(14)(15)にろう付されることにより冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(15)の仕切壁(24)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(24)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流用抵抗板(27)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は冷媒通過穴(28A)(28B)により連通させられている(図2参照)。下空間(6b)が、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が臨む第1の空間であり、上空間(6a)が、冷媒が流出する第2の空間である。右側キャップ(17)の冷媒流出口(17b)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。

【0072】

図4～図6に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ熱交換管(9)が接続されたプレート状の第1部材(31)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(31)の下側を覆う第2部材(32)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(33)とよりなる。

【0073】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(34)となるとともに、最高位部(34)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(34)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(35)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0074】

第1部材(31)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(31a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(31)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(31a)の外面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(31)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(34)から垂下壁(31a)の下端にかけて溝(35)が形成されている。第1部材(31)の前後中央の最高位部(34)を除いた前後両側部分における隣接する溝(35)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(36)が形成されている。前後の管挿通穴(36)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(31)の前後方向中央の最高位部(34)に、複数の貫通穴(37)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(31)は、アルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(31a)、溝(35)、管挿通穴(36)および貫通穴(37)を同時に形成することによりつくられる。

【0075】

第2部材(32)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(38)と、前後両壁(38)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(39)と、前後両壁(38)および仕切壁(39)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(41)とを備えている。仕切壁(39)の上縁に、上方に突出しかつ第1部材(31)の貫通穴(37)に嵌め入れられる複数の突起(39a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(39)の中央部の所定長さ部分における隣り合う突起(39a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(39b)が形成されている。突起(39a)および切り欠き(39b)は、仕切壁(39)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0076】

第2部材(32)は、前後両壁(38)、仕切壁(39)および連結壁(41)を一体に押出成形した後、仕切壁(39)を切除して突起(39a)および切り欠き(39b)を形成することにより製造される。

【0077】

各キャップ(33)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(31)(32)の左右両端部が嵌め入れられる凹所を有している。

【0078】

そして、両部材(31)(32)が、第2部材(32)の突起(39a)が貫通穴(37)に挿通されてかしめられて第1部材(31)の前後の垂下壁(31a)と第2部材(32)の前後両壁(38)とが係合した状態で、第1部材(31)のろう材層を利用して相互にろう付され、さらに両キャップ(33)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(31)(32)にろう付されることにより冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(32)の仕切壁(39)よりも前側が冷媒流入側ヘッダ部(7)、同じく仕切壁(39)よりも後側が冷媒流出側ヘッダ部(8)となっている。第2部材(32)の仕切壁(39)の切り欠き(39b)の上端開口は第1部材(31)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(43)が形成されている。なお、冷媒通過穴(43)としては、仕切壁(39)に形成した切り欠き(39b)の上端開口を第1部材(31)によって閉じたものに代えて、仕切壁(39)に形成した貫通穴からなるものとすることができる。

【0079】

仕切壁(39)の左右両側部分に、それぞれ冷媒通過穴(43)の存在しない冷媒堰き止め部分(45)が、仕切壁(39)の両端から所定長さにわたって設けられるとともに、両冷媒堰き止め部分(45)間に複数の冷媒通過穴(43)が形成された冷媒通過部分(46)が設けられている。

【0080】

前後の熱交換管群(11)を構成する熱交換管(9)はアルミニウム押出型材で形成されたベア材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(9a)が並列状に形成されている。また、熱交換管(9)の前後両端壁は外方に突出した円弧状となっている。前側の熱交換管群(11)の熱交換管(9)と、後側の熱交換管群(11)の熱交換管(9)とは、左右方向の同一位置に来るように配置されており、熱交換管(9)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(14)の管挿通穴(19)に挿入されてその上端が冷媒入出用タンク(2)内に突出した状態で、第1部材(14)のろう材層を利用して第1部材(14)にろう付されている。熱交換管(9)の下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(31)の管挿通穴(36)に挿通されてその下端が冷媒ターン用タンク(3)内に突出した状態で、第1部材(31)のろう材層を利用して第1部材(31)にろう付されている。すなわち、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入側ヘッダ部(7)に接続され、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出側ヘッダ部(8)に接続されている。両熱交換管群(11)の熱交換管(9)における冷媒通過部分(46)と対応する部分に位置するものは、左右方向に関して冷媒通過穴(43)と同じ位置でかつ冷媒通過穴(43)の左右方向の中央部に位置している(図2参照)。

【0081】

前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端は、仕切壁(39)の冷媒通過穴(43)の下端よりも下方、すなわち熱交換管(9)の長さ方向に関していえば外側に位置している。前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端と冷媒通過穴(43)の下端との距離は、0.5～1.5mmであることが好ましく、1mm程度であることが望ましい。後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端は、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端と同一高さ位置にあり、仕切壁(39)の冷媒通過穴(43)の下端よりも下方、すなわち熱交換管(9)の長さ方向に関していえば外側に位置している。また、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端と冷媒通過穴(43)の下端との距離は、0.5～1.5mmであることが好ましく、1mm程度であることが望ましい。この実施形態においては、前後の熱交換管群(11)の熱交換管(11)の下端は同一高さ位置にあるが、これに限るものではない。また、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端は、必ずしも仕切壁(39)の冷媒通過穴(43)の下端よりも下方に位置している必要はない。

【0082】

熱交換管(9)の左右方向の厚みである管高さは0.75～1.5mm、前後方向の幅で

ある管幅は12～18mm、周壁の肉厚は0.175～0.275mm、冷媒通路どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175～0.275mm、仕切壁のピッチは0.5～3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35～0.75mmであることが好ましい。

【0083】

なお、熱交換管(9)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電線管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。この場合、コルゲートフィン(12)はベア材からなるものをを用いる。

【0084】

コルゲートフィン(12)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(12)は前後両熱交換管群(11)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の前側縁と後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(12)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm～10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3～1.8mmであることが好ましい。

【0085】

エバポレータ(1)は、各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。なお、1つのコルゲートフィン(12)が前後両熱交換管群(11)に共有される代わりに、両熱交換管群(11)の隣り合う熱交換管(9)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されていてもよい。

【0086】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0087】

上述したエバポレータ(1)において、図7に示すように、圧縮機、凝縮器および減圧手段を通過した気液混相の2層冷媒が冷媒入出部材(29)の冷媒流入口(29a)および右側キャップ(17)の冷媒入口(17a)を通過して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入する。

【0088】

すべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(9a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入側ヘッダ部(7)内に入り、仕切壁(39)の冷媒通過部分(46)の冷媒通過穴(43)を通過して冷媒流出側ヘッダ部(8)内に入る。このとき、熱交換管(9)の下端が冷媒通過穴(43)の下端よりも下方に位置しているので、熱交換管(9)から冷媒流入側ヘッダ部(7)内に流入してきた冷媒は、冷媒通過穴(43)の下側から一旦上方に流れ、仕切壁(39)における冷媒通過穴(43)の下縁を乗り越えるようにして冷媒通過穴(43)を通過することになり、直接冷媒通過穴(43)を通過して冷媒流出側ヘッダ部(8)に流入することが防止され、その結果液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。また、冷媒流入側ヘッダ部(7)内に流入してきた冷媒が、直接冷媒通過穴(43)を通過することはないので、冷媒の一部分は冷媒流入側ヘッダ部(7)内をその長さ方向にも流れることになり、その結果液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。さらに、冷媒堰き止め部分(45)と対応する部分に位置する熱交換管(9)から冷媒流入側ヘッダ部(7)内に流入した冷媒は、冷媒通過部分(46)に向かって流れることになり、その結果液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。

【0089】

冷媒流出側ヘッダ部(8)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(9a)内を上方に流れて冷媒入出用タンク(2)の冷媒出口ヘッダ部(6)の下部空間(6b)内に入る。このとき、熱交換管(9)の下端が冷媒通過穴(43)の下端よりも下方に位置しているため、冷媒通過穴(43)を通して冷媒流出側ヘッダ部(8)内に入った冷媒は、一旦下方に流れて熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に入ることであり、その際にも液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。また、冷媒流出側ヘッダ部(8)内に入った冷媒が、一旦下方に流れて熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に入るため、冷媒の一部は冷媒流出側ヘッダ部(8)内をその長さ方向にも流れることになり、その結果液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。さらに、冷媒通過穴(43)を通った冷媒は、冷媒通過部分(46)から左右両側に流れ、冷媒堰き止め部分(45)と対応する部分に位置する熱交換管(9)内に流入することになり、その結果液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。

【0090】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(27)の冷媒通過穴(28A)(28B)を通して冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に入り、キャップ(17)の冷媒出口(17b)および冷媒入出部材(29)の冷媒流出口(29b)を通して流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)、および後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0091】

このとき、コルゲートフィン(12)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(35)内に入り、溝(35)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(12)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

上述した冷媒の流れにおいて、冷媒ターン用タンク(3)の仕切壁(39)の冷媒堰き止め部分(45)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)への分流が均一化される。また、分流用抵抗板(27)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出側ヘッダ部(8)から後側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒流量が均一化される。

【0092】

図8はこの発明の第2の実施形態を示す。

【0093】

図8に示す実施形態のエバポレータ(50)の場合、前後両熱交換管群(11)の熱交換管(9)における冷媒通過部分(46)と対応する部分に位置するものは、隣り合う冷媒通過穴(43)どうしの間に配置されている。その他の構成は、第1の実施形態と同じである。

【0094】

第2の実施形態の場合、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)から冷媒流入側ヘッダ部(7)内に流入してきた冷媒が、直接冷媒通過穴(43)を通して冷媒流出側ヘッダ部(8)に流入することが確実に防止されるので、冷媒流入側ヘッダ部(7)から冷媒通過穴(43)を通して冷媒流出側ヘッダ部(8)内に入る際、および冷媒流出側ヘッダ部(8)から後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)に流入する際の液相冷媒と気相冷媒とのミキシング効果が一層向上する。

【0095】

上記第1および第2の実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入側ヘッダ部(7)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出側ヘッダ部(8)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(11)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入側ヘッダ部(7)との間、および冷媒出口ヘッ

ッダ部(6)と冷媒流出側ヘッダ部(8)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(11)が設けられていてもよい。また、上記実施形態においては、冷媒入出側タンク(2)が上、冷媒ターン側タンク(3)が下となっているが、これとは逆に、冷媒入出側タンク(2)が下、冷媒ターン側タンク(3)が上にくるように用いられる場合がある。

【0096】

図9はこの発明の第3の実施形態を示す。

【0097】

図9に示す実施形態のエバポレータ(60)の場合、熱交換コア部(4)の上下両端側にそれぞれアルミニウム製の中空体(61)(62)が配置されている。上側の中空体(61)は、分流用抵抗板(27)が設けられていないこと、右端開口がめくらキャップ(図示略)により閉鎖されていることを除いては、第1の実施形態の冷媒入出用タンク(2)と同じ構成であり、仕切壁(24)により前後2つのヘッダ(73)(74)に区画されている。

【0098】

下側の中空体(62)は、仕切壁(39)の左半部の中央部に、複数の冷媒通過穴(43)が形成された冷媒通過部分(46)が設けられるとともに、同じく仕切壁(39)の左半部における冷媒通過部分(46)の左右両側に冷媒通過穴(43)が形成されていない冷媒堰き止め部分(45)が設けられていること、および右端開口が冷媒流入側および冷媒流出側を有するキャップ(図示略)により閉鎖されていることを除いては、第1の実施形態の冷媒ターン用タンク(3)と同じ構成であり、仕切壁(39)により前後2つのヘッダ(63)(64)に区画されている。各ヘッダ(63)(64)は、左右方向の中央部においてアルミニウム製仕切板(65)により2つのヘッダ部(66)(67)(68)(69)に区画されている。そして、中空体(62)における仕切板(65)よりも右側の部分が冷媒入出用タンク(71)となり、同じく左側の部分が冷媒ターン用タンク(72)となっている。冷媒入出用タンク(71)の前側のヘッダ部(66)が冷媒入口ヘッダ部であり、同じく後側のヘッダ部(68)が冷媒出口ヘッダ部である。また、冷媒ターン用タンク(72)の前側のヘッダ部(67)が冷媒流入側ヘッダ部であり、同じく後側のヘッダ部(69)が冷媒流出側ヘッダ部である。

【0099】

上側中空体(61)の前後のヘッダ(73)(74)における冷媒入口ヘッダ部(66)、冷媒流入側ヘッダ部(67)、冷媒出口ヘッダ部(68)および冷媒流出側ヘッダ部(69)と対向する部分が、それぞれ中間ヘッダ部(75)(76)(77)(78)となっている。そして、冷媒入口ヘッダ部(66)、冷媒流入側ヘッダ部(67)、冷媒出口ヘッダ部(68)および冷媒流出側ヘッダ部(69)と、これらに対向する各中間ヘッダ部(75)(76)(77)(78)に、熱交換管(9)の両端部が接続されている。冷媒ターン用タンク(72)の冷媒流入側ヘッダ部(67)および冷媒流出側ヘッダ部(69)に接続された熱交換管(9)の下端は、第1の実施形態と同様に、冷媒通過穴(43)の下端よりも下方に位置している。

【0100】

なお、第3の実施形態において、熱交換管(9)は、第1の実施形態の場合と同様に、冷媒通過部分(46)と対応する部分に位置するものが、左右方向に関して冷媒通過穴(43)と同じ位置でかつ冷媒通過穴(43)の左右方向の中央部に位置していてもよいし、あるいは第2の実施形態の場合と同様に、冷媒通過部分(46)と対応する部分に位置するものが、隣り合う冷媒通過穴(43)どうしの間に位置していてもよい。

【0101】

その他の構成は第1の実施形態と同じである。

【0102】

このエバポレータ(60)において、圧縮機、凝縮器および減圧手段を通過した気液混相の2層冷媒が冷媒入出部材の冷媒入口およびキャップの冷媒流入側を通して冷媒入出用タンク(71)の冷媒入口ヘッダ部(66)内に入る。

【0103】

冷媒入口ヘッダ部(66)内に送り込まれた冷媒は、冷媒入口ヘッダ部(66)に接続された前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)を通して上方に流れ、上側中空体(61)の

前ヘッダ(73)における右側の中間ヘッダ部(75)内に流入し、さらに左側の中間ヘッダ部(76)内に流入する。その後は第1の実施形態の場合と同様に、中間ヘッダ部(76)に接続された前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)に均一に分流して冷媒通路(9a)内に流入し、冷媒通路(9a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入側ヘッダ部(67)内に入る。

【0104】

ついで、冷媒は冷媒通過部分(46)の冷媒通過穴(43)を通過して冷媒流出側ヘッダ部(69)内に入り、分流して冷媒流出側ヘッダ部(69)に接続された後側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(9a)内を上方に流れて上側中空体(61)の後ヘッダ(74)における左側の中間ヘッダ部(78)内に入る。ついで、冷媒は、後ヘッダ(74)における右側の中間ヘッダ部(77)内を経て、この中間ヘッダ部(77)に接続された後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に入り、冷媒通路(9a)内を下方に流れて冷媒入出用タンク(71)の冷媒出口ヘッダ部(68)内に流入し、キャップの冷媒流出口および冷媒入出部材の冷媒出口を通過して流出する。

【0105】

第3の実施形態の場合も、冷媒ターン用タンク(72)の冷媒流入側ヘッダ部(67)に流入した冷媒が冷媒通過穴(43)を通過して冷媒流出側ヘッダ部(69)に流入する際、および冷媒流出側ヘッダ部(69)に流入した冷媒が熱交換管(9)の冷媒通路(9a)に流入する際に、液相冷媒と気相冷媒とがミキシングされる。

【0106】

上記第3の実施形態においては、上側の前に位置する2つの中間ヘッダ部(75)(76)と下側の前に位置する冷媒入口ヘッダ部(66)および冷媒流入側ヘッダ部(67)との間、上側の後に位置する2つの中間ヘッダ部(77)(78)と下側の後に位置する冷媒出口ヘッダ部(68)および冷媒流出側ヘッダ部(69)間にそれぞれ1つの熱交換管群(11)が設けられているが、これに限るものではなく、これらのヘッダ部の間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(11)が設けられていてもよい。また、上記第3の実施形態においては、冷媒入出用タンク(71)および冷媒ターン用タンク(72)が下となっているが、これとは逆に、冷媒入出用タンク(71)および冷媒ターン用タンク(72)が上にくるように用いられる場合がある。

【0107】

上記すべての実施形態においては、エバポレータについて説明したが、この発明は他の熱交換器、たとえばコンデンサにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】この発明の第1の実施形態のエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】同じく一部を省略した後方から見た垂直断面図である。

【図3】冷媒入出用タンクの分解斜視図である。

【図4】冷媒ターン用タンクの分解斜視図である。

【図5】図2のV-V線拡大断面図である。

【図6】図2のVI-VI線拡大断面図である。

【図7】図1に示すエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【図8】この発明の第2の実施形態のエバポレータを示す図2相当の図である。

【図9】この発明の第3の実施形態のエバポレータを示す図7相当の図である。

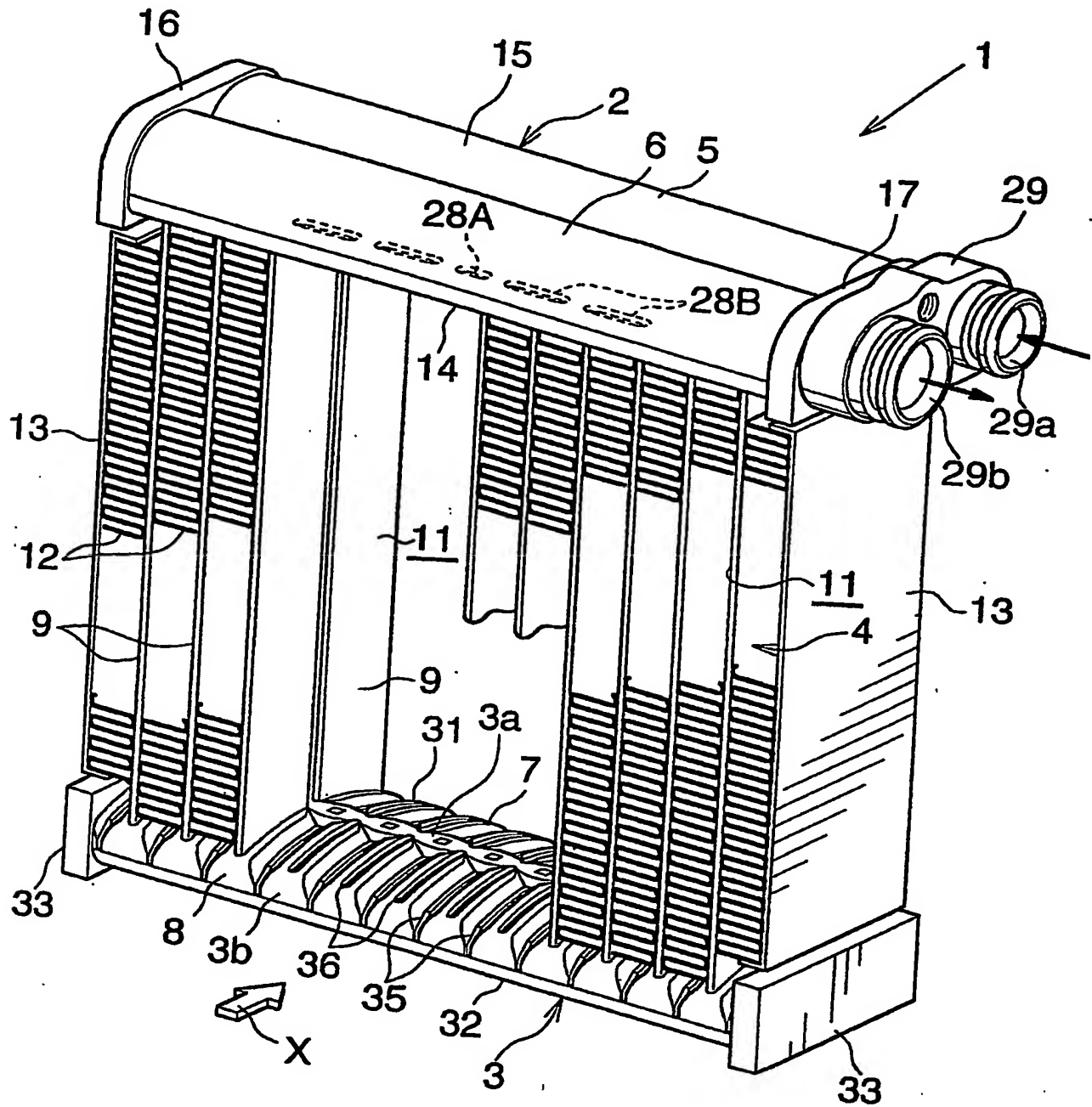
【符号の説明】

【0109】

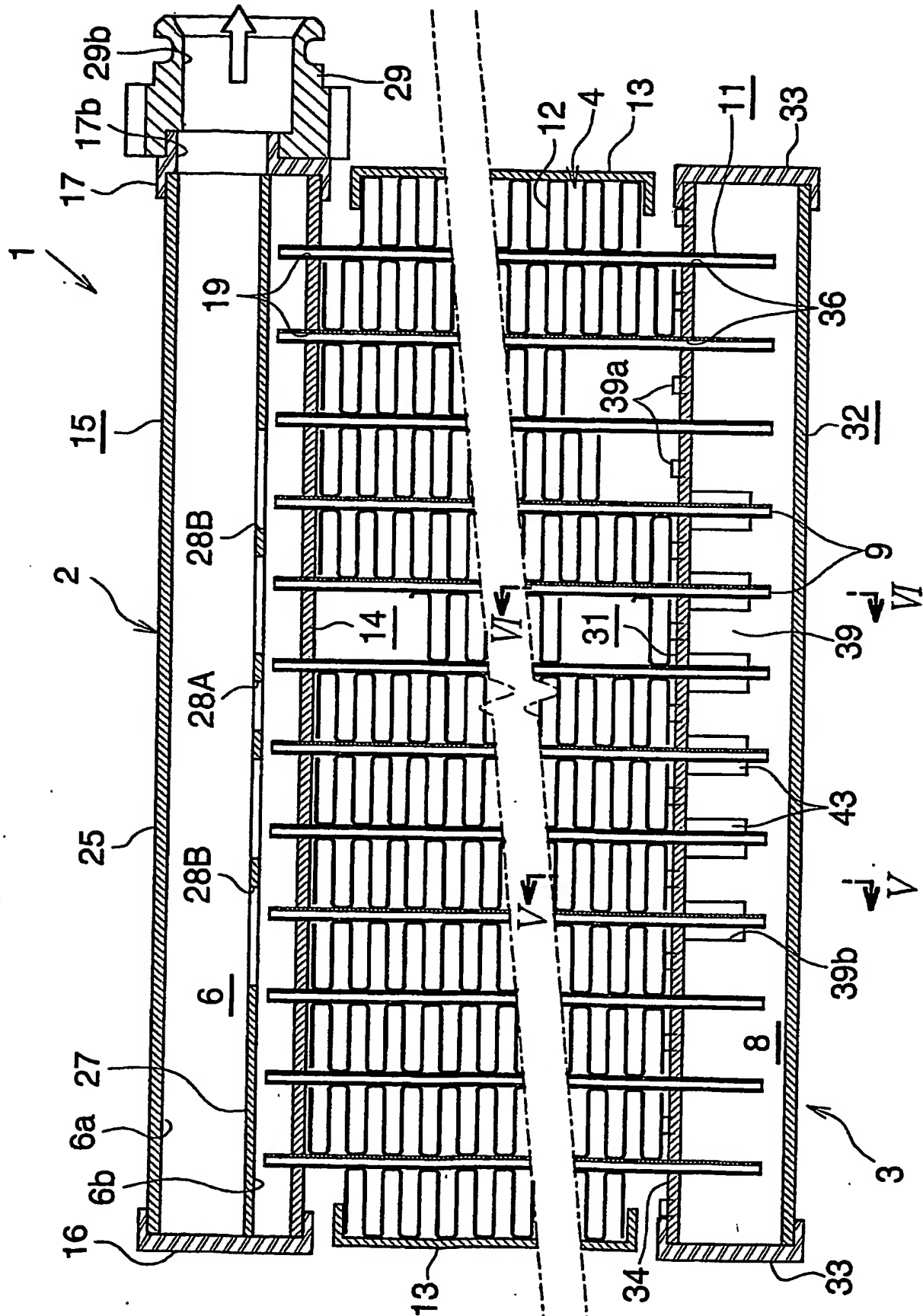
- (1)(50)(60) : エバポレータ
- (2)(71) : 冷媒入出用タンク
- (3)(72) : 冷媒ターン用タンク
- (4) : 熱交換コア部
- (5)(66) : 冷媒入口ヘッダ部
- (6)(68) : 冷媒出口ヘッダ部

- (7) (67) : 冷媒流入側ヘッダ部
- (8) (69) : 冷媒流出側ヘッダ部
- (9) : 熱交換管
- (11) : 熱交換管群
- (14) : 第 1 部材
- (15) : 第 2 部材
- (24) : 仕切壁
- (27) : 分流用抵抗板
- (28A) (28B) : 冷媒通過穴
- (31) : 第 1 部材
- (32) : 第 2 部材
- (39) : 仕切壁
- (43) : 冷媒通過穴
- (45) : 冷媒堰き止め部分
- (46) : 冷媒通過部分
- (61) : 中空体
- (62) : 中空体
- (73) (74) : ヘッダ
- (75) (76) (77) (78) : 中間ヘッダ部

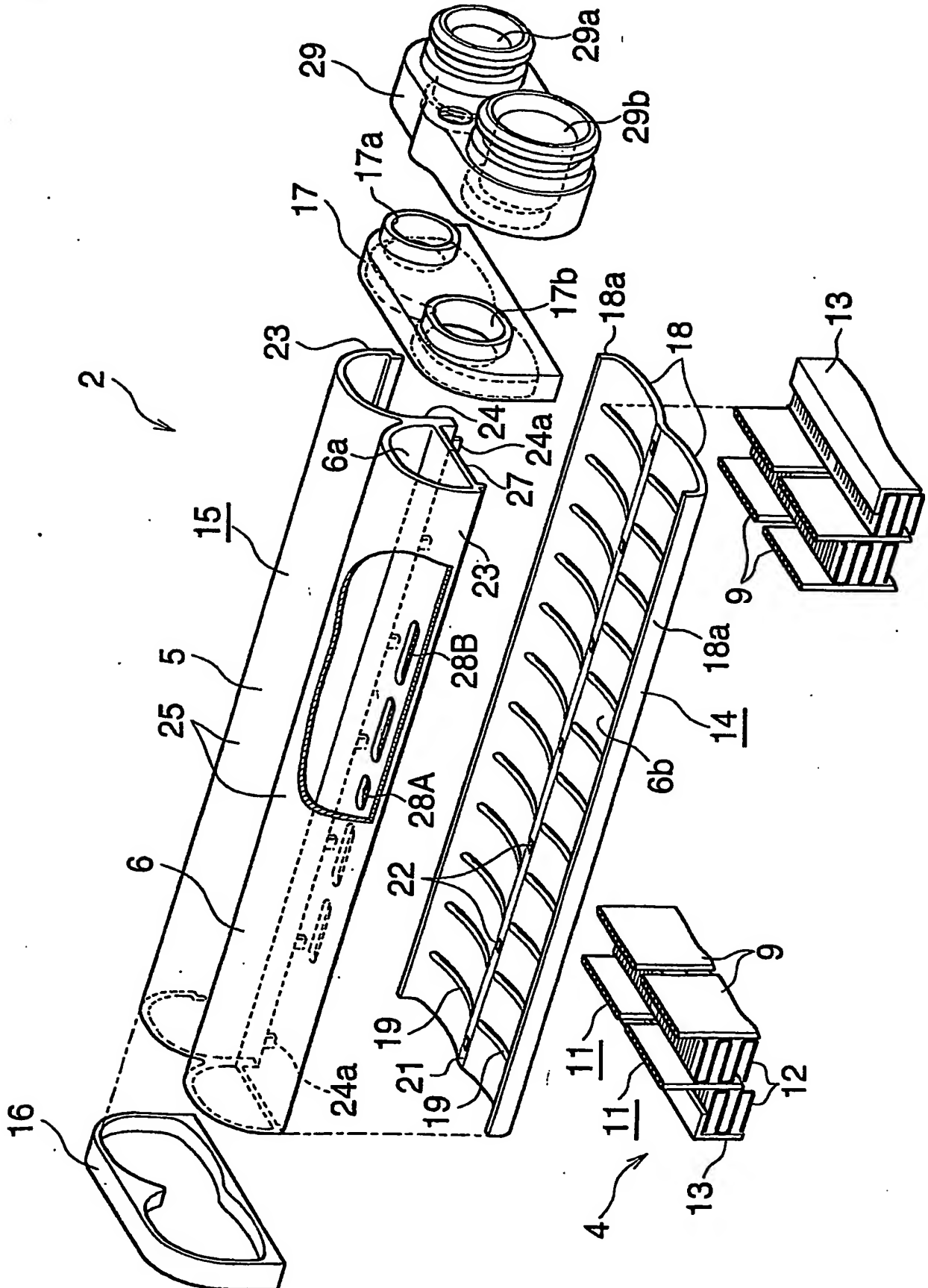
【書類名】 図面
 【図 1】



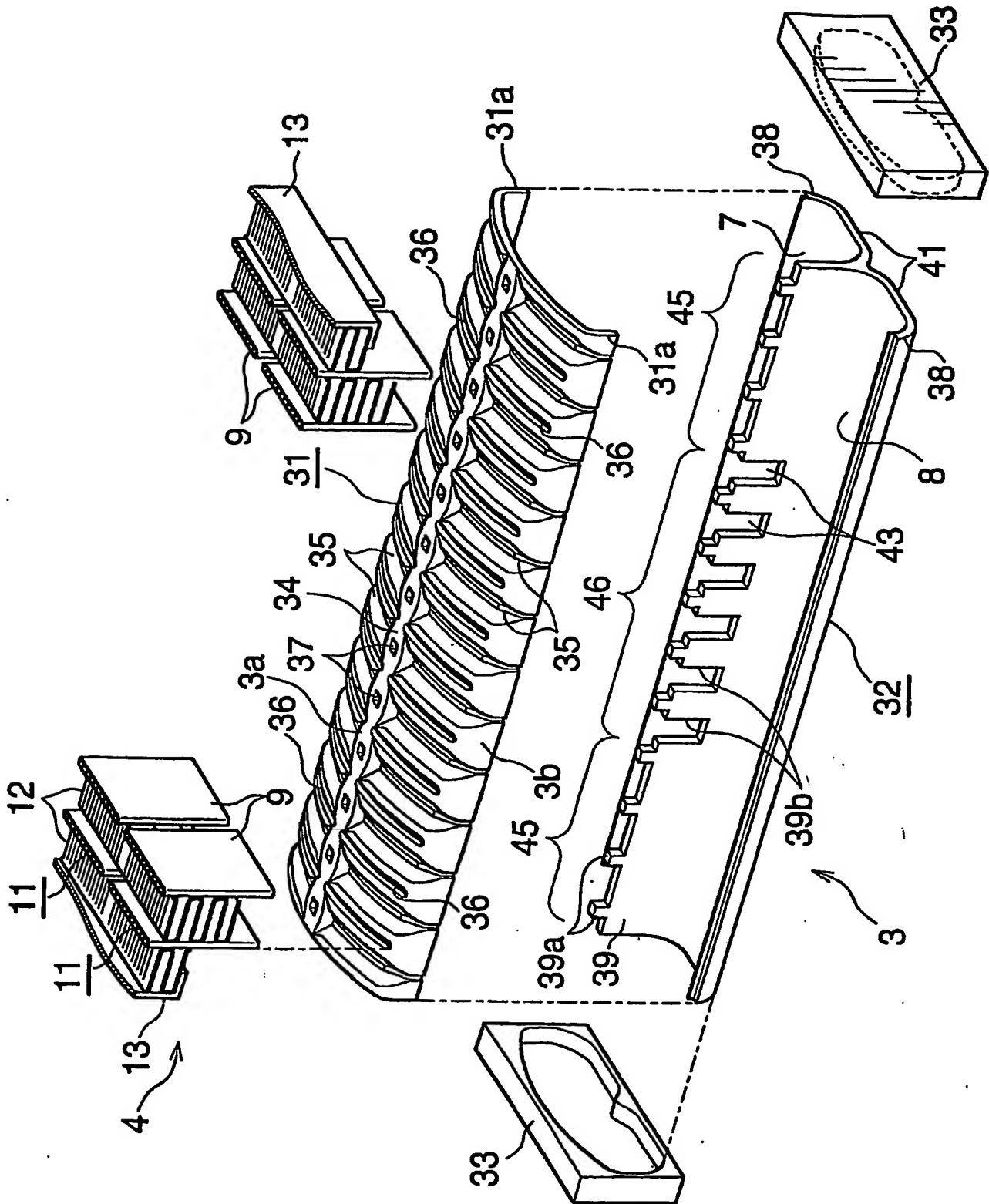
【図2】



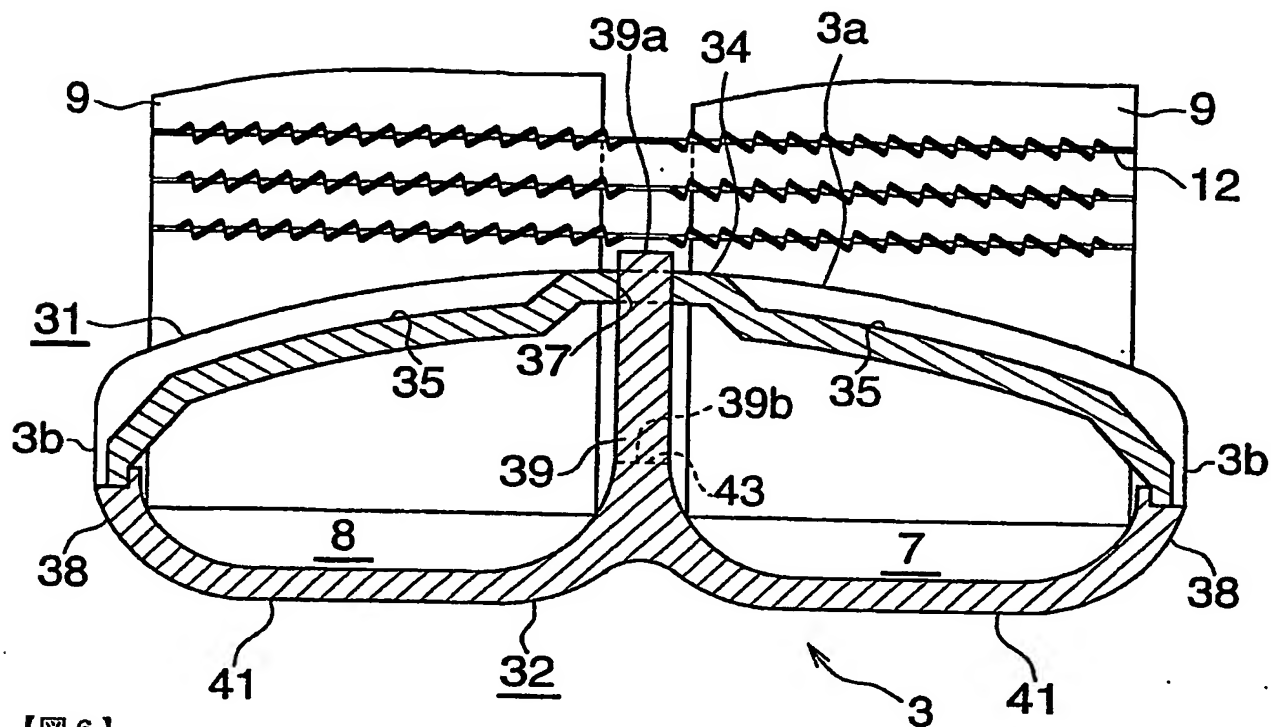
【図 3】



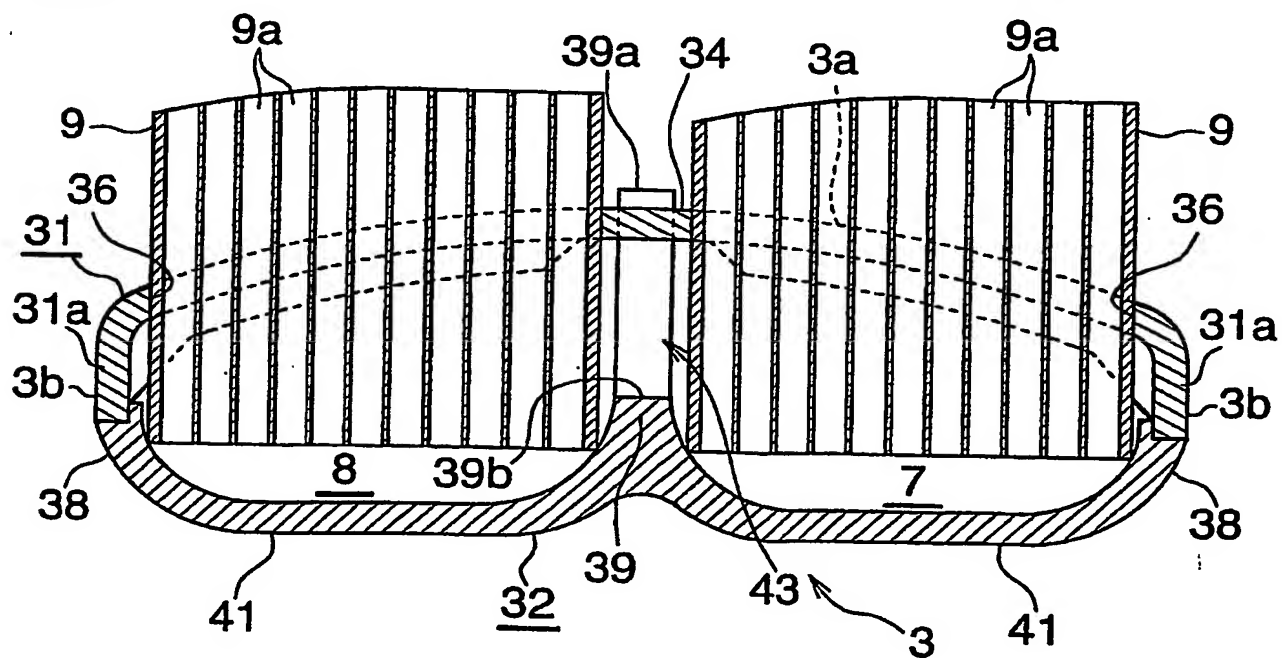
【図 4】



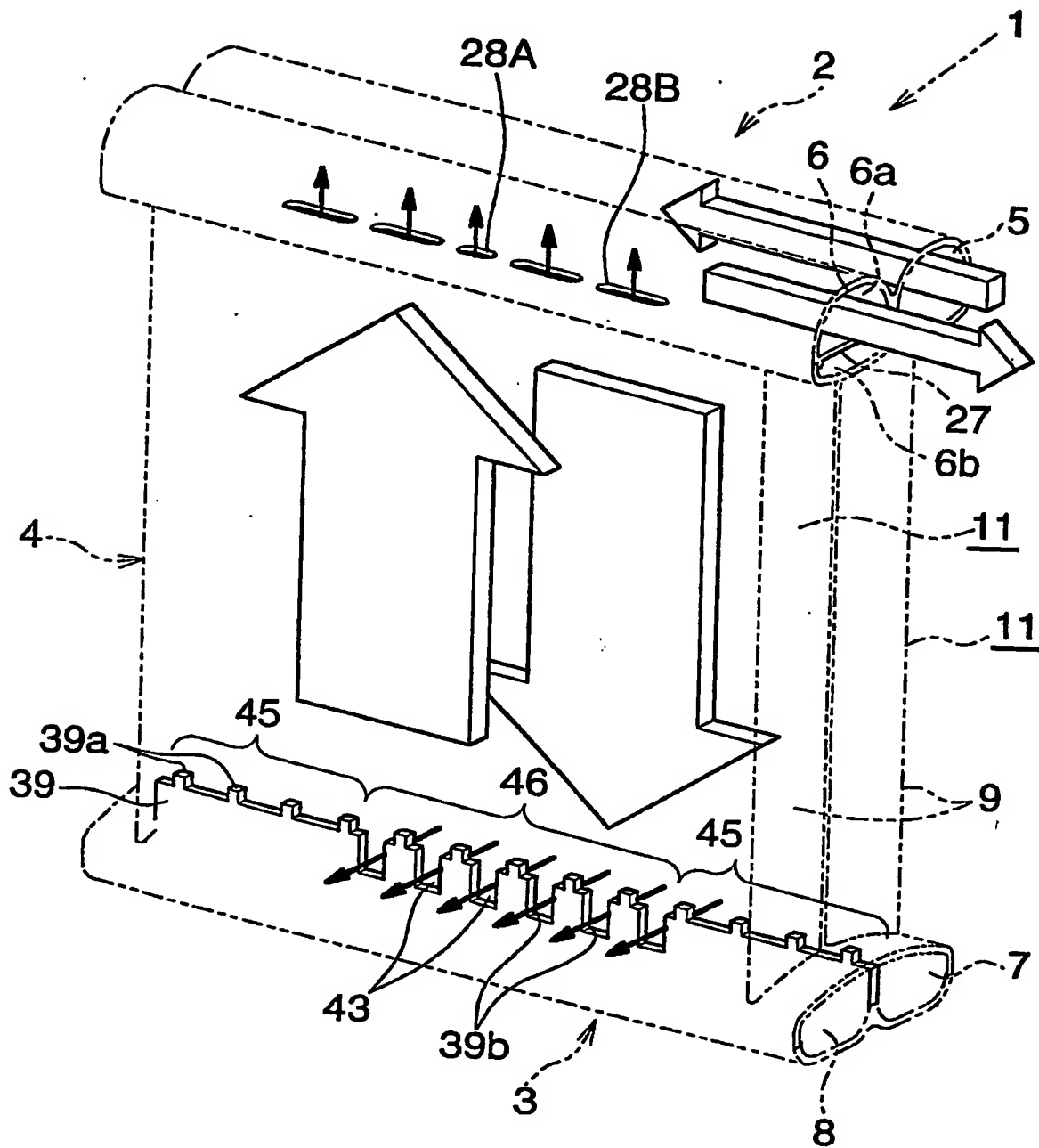
【図5】



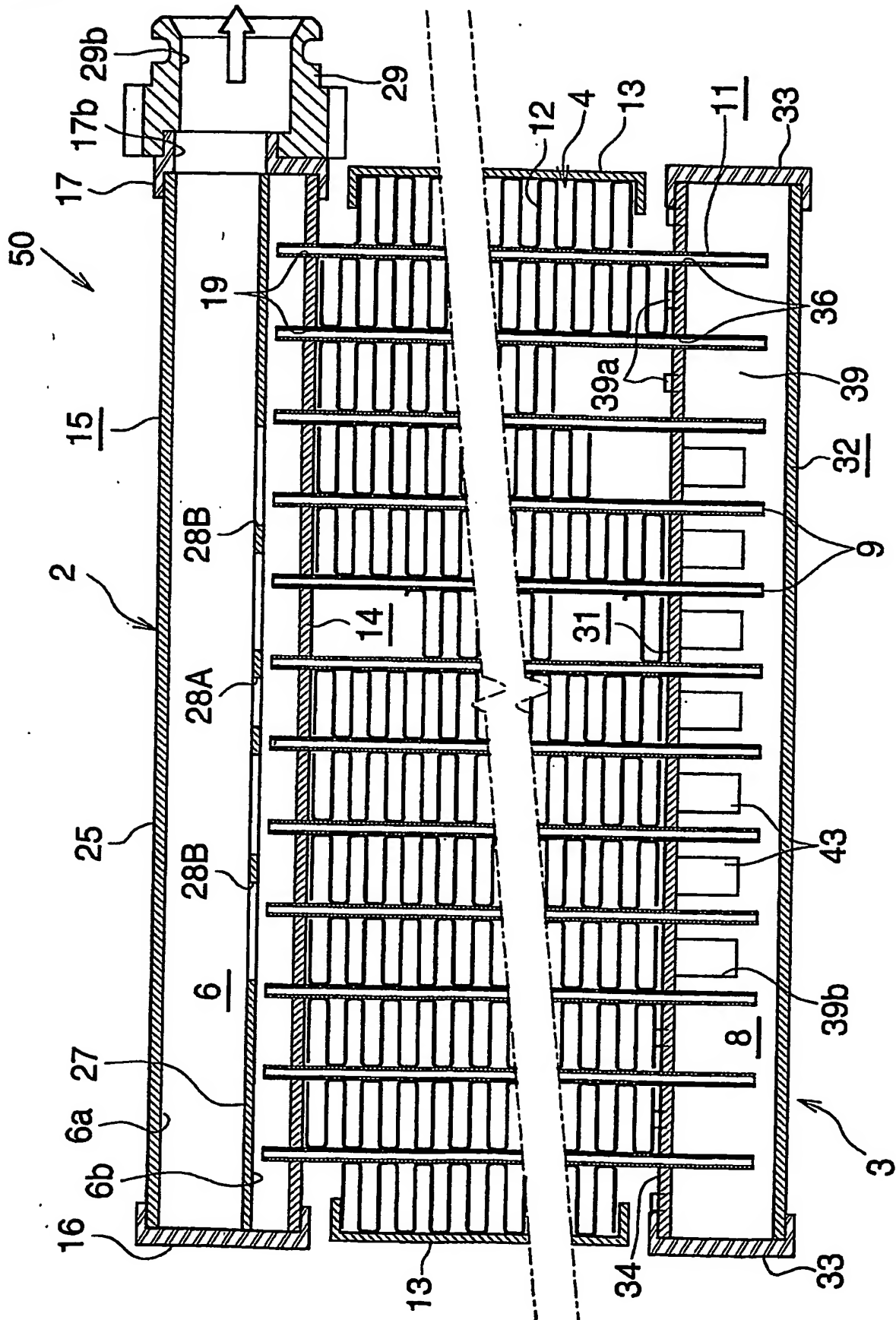
【図6】



【図7】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.